

5

### Sicherheits- und/oder Wertdokument

10

Die Erfindung betrifft Sicherheits- und/oder Wertdokumente, beispielsweise Banknoten, Schecks, Aktien, Kreditkarten, Software-Zertifikate oder Ausweise, die  
15 einen Träger aus einem Papiermaterial mit einer oder mehreren fensterförmigen Durchbrechungen und einem vorzugsweise streifen- oder fadenförmigen Folienelement aufweisen.

Es besteht die Notwendigkeit, Sicherheits- und/oder Wertdokumente mit  
20 Sicherheitsmerkmalen auszustatten, die eine Fälschung dieser Dokumente erschweren und möglichst verhindern. Hierbei ist es bereits bekannt, Sicherheits- und/oder Wertdokumente mit transmissiven Sicherheitsmerkmalen auszustatten, die bei Durchlichtbetrachtung überprüfbar sind und eine besonders hohe Sicherheit gegen Nachahmung mittels eines Farbkopierers bieten.

25

Es wurde hierzu bereits vorgeschlagen, in Wertdokumente Sicherheitsfäden einzubringen, die bereichsweise oberflächlich freiliegend sind, um zusätzliche Sicherheitselemente auf dem Faden, z.B. Druckmuster, Beugungsstrukturen, etc.,  
prüfen zu können. So beschreibt beispielsweise EP-A-0229645 die Herstellung  
30 eines Sicherheitspapiers mit einem eingelagerten Sicherheitselement in Form eines Fadens, bei dem zwei getrennte Papierlagen gebildet werden, die Bereiche geringerer Dicke oder Durchbrechungen aufweisen. Die beiden Papierlagen werden zusammengeführt und während des Zusammenführens wird das als Sicherheitselement dienende Band eingeführt. Dabei kann die Anordnung auch so

gewählt werden, dass die Durchbrechungen der beiden Papierlagen deckungsgleich übereinander fallen, so dass das Sicherheitselement an der gleichen Stelle der Papierbahn auf beiden Seiten freigelegt ist. Hierdurch wird eine Betrachtung des Sicherheitselements auch im Durchlicht ermöglicht.

5

Dieser Ansatz hat jedoch den Nachteil, dass Sicherheitsfäden, nachdem sie in die Papierbahn eingearbeitet werden müssen, nur verhältnismässig geringe Breite aufweisen dürfen, um den Zusammenhalt des Papiers an sich nicht zu stören. Dies ist insbesondere dann der Fall, wenn die Papierbahn auf beiden Seiten  
10 deckungsgleich freigelegt wird, um die Betrachtung eines Sicherheitselements im Durchlicht zu ermöglichen. Weiter ist es hier erforderlich, Sicherheitsfäden mit grösserer Dicke einzusetzen, damit die Sicherheitsfäden trotz ihrer geringen Breite hinreichende Zugfestigkeit besitzen. Diese in einem relativ schmalen Bereich befindliche Verdickung führt zu einer schlechten Planlage der Bögen und  
15 damit zu Problemen bei der Weiterverarbeitung des Werdokuments.

Weiter beschreibt DE-A-4334847 ein Werdokument, bei dem fensterförmige Durchbrechungen nachträglich mittels eines Stanz- oder Schneidvorganges in dem Träger des Werdokuments erzeugt werden. Diese Durchbrechungen werden sodann mittels einer die Durchbrechungen allseits überragenden und auf der  
20 Oberfläche des Trägers vollflächig befestigten, wenigstens bereichsweise transparenten Abdeckfolie verschlossen. Hierdurch ist es möglich, eine ein oder mehrere Sicherheitselemente aufweisende Abdeckfolie mit vergleichsweise grossen Abmessungen zu verwenden, so dass im Vergleich zu den oben beschriebenen, bei der Papierherstellung erzeugten Fenstern, grössere Fenster  
25 realisierbar sind und die Dicke des Folienelements reduziert werden kann. Jedoch hat sich bei der praktischen Umsetzung dieser Vorgehensweise gezeigt, dass auch hier bei grösseren Fenster-Breiten Probleme bei der Weiterverarbeitung der Sicherheits- und/oder Werdokumente auftreten können.

30 Der Erfindung liegt nun die Aufgabe zugrunde, ein Sicherheits- und/oder Werdokument vorzuschlagen, das für den Einsatz von im Durchlicht

überprüfbaren Sicherheitselementen geeignet ist und problemlos weiterzuverarbeiten ist.

5 Diese Aufgabe wird durch ein Sicherheits- und/oder Wertdokument gelöst, das einen Träger aus einem Papiermaterial mit ein oder mehreren fensterförmigen Durchbrechungen und ein insbesondere streifen- oder fadenförmiges Folienelement mit ein oder mehreren optischen Sicherheitsmerkmalen aufweist, wobei die ein oder mehreren fensterförmigen Durchbrechungen mittels des Folienelements, das die Durchbrechungen allseitig überragt, verschlossen sind  
10 und auf die dem Folienelement gegenüberliegende Seite des Trägers aus einem Papiermaterial eine die Fläche des Folienelements zumindest im Bereich der Durchbrechungen bedeckende Versiegelungsschicht aufgebracht ist.

Die Erfindung richtet sich dabei insbesondere auf Folienelemente und/oder Versiegelungsschichten, die die beiden Seiten des Papierträgers nicht vollständig  
15 bedecken, so dass der Papierträger somit neben Temperatureinflüssen auch weiteren Umwelteinflüssen wie Feuchtigkeit ausgesetzt ist. Dabei bedeckt das Folienelement eine Seite des Papierträgers bevorzugt bis zu maximal 50% seiner Fläche, insbesondere bis zu maximal 20% seiner Fläche. Vorzugsweise wird das Folienelement in seiner Flächenausdehnung so ausgelegt, dass der Abstand  
20 zwischen dem Rand des auf dem Papierträger befestigten Folienelements und einem sich dazu in kürzestem Abstand befindlichen Rand der Durchbrechung maximal der Länge, Breite oder dem Durchmesser der jeweiligen Durchbrechung entspricht, vorzugsweise jedoch maximal 50 % der Länge, Breite oder des Durchmessers der jeweiligen Durchbrechung entspricht.

25

Der Erfindung liegt die Erkenntnis zugrunde, dass bei der Verschliessung der fensterförmigen Durchbrechungen des Papierträgers mittels des Folienelements, die spezifischen Materialeigenschaften des Papiermaterials, aus dem der Träger gefertigt ist, zu Problemen bei der Weiterbearbeitung des Sicherheits- und/oder  
30 Wertdokuments führen können. So ist das Dehnungsverhalten des Papiermaterials sowohl abhängig von der Feuchtigkeit, der Faserrichtung des Papiermaterials und der Temperatur. Da die Durchbrechungen des Trägers aus

einem Papiermaterial mittels eines Folienelements verschlossen sind, dessen Ausdehnungsverhalten sich stark von dem des Papierträgers unterscheidet, können Einflüsse bei der Weiterverarbeitung, beispielsweise Feuchtigkeit oder Temperaturänderungen, das Ergebnis der Weiterverarbeitung stark verschlechtern. Auch der spätere Einsatz des fertiggestellten Sicherheits- und/oder Wertdokuments kann beeinträchtigt sein. Hier schafft die Erfindung Abhilfe: Durch die Versiegelungsschicht werden die Durchbrechungen rückseitig stabilisiert, so dass eine Weiterverarbeitung des Sicherheits- und/oder Wertdokuments mit den verfügbaren Technologien durchgeführt werden kann.

Weitere Vorteile ergeben sich auch im späteren Gebrauch des Sicherheits- und/oder Wertdokuments, da auch dort Temperatur- und Feuchtigkeitseinflüsse geringe Einflüsse auf das Erscheinungsbild des Sicherheits- und/oder Wertdokument besitzen. Durch die Erfindung wird es ermöglicht, die Breite von für Durchlicht geeignete Sicherheitselemente in Verbindung mit den Vorzügen von Papier als Trägermaterial weiter zu erhöhen und so die Fälschungssicherheit von Sicherheits- und/oder Wertdokumenten weiter zu erhöhen.

Vorteilhafte Ausgestaltungen der Erfindung sind in den Unteransprüchen bezeichnet.

20

Gemäss eines bevorzugten Ausführungsbeispiels der Erfindung bedeckt die Versiegelungsschicht die Fläche des Folienelements zumindest zu 80 %. Durch eine derart vollflächige rückseitige Stabilisierung des Folienelements wird das Eindringen von Feuchtigkeit in den Papierträger weitgehend unterbunden, wodurch das Ausdehnungsverhalten des Papierträgers wesentlich beeinflusst wird. Weiter wird hierdurch ein mechanischer Ausgleich zu dem Folienelement geschaffen, wodurch das Entstehen von Aufwölbungen weiter erschwert wird.

25

Weitere Vorteile ergeben sich dann, wenn die Fläche der Versiegelungsschicht 100 bis 120 % der Fläche des Folienelements besitzt. Hierdurch ergeben sich zum einen Toleranzen für das passergenaue Aufbringen der Versiegelungsschicht

30

und zum anderen wird eine ungünstige Beeinflussung des Verarbeitungs-Verhaltens durch eine zu grosse Versiegelungsschicht vermieden.

Es ist zweckmässig, die Versiegelungsschicht transparent auszugestalten, so  
5 dass sie die graphische Ausgestaltung des Sicherheits- und/oder Wertaspekts nicht beeinflusst.

Die Fälschungssicherheit des Sicherheits- und/oder Wertaspekts kann weiter dadurch verbessert werden, dass die Versiegelungsschicht und/oder das  
10 Folienelement zumindest bereichsweise mit einem Aufdruck überdruckt wird. Dadurch werden Veränderungen an dem Folienelement oder an der Versiegelungsschicht, beispielsweise ein Entfernen des Folienelements, sofort sichtbar. Eine derartige Überdruckung, beispielsweise mittels Stahltiefdruck, führt zu einer starken Beeinflussung der Temperatur- und Feuchtigkeits-Bedingungen,  
15 denen das Sicherheits- und/oder Wertaspekt ausgesetzt ist, so dass sich hier das Ergebnis durch den Einsatz der Erfindung stark verbessert.

Gemäss eines bevorzugten Ausführungsbeispiels der Erfindung besteht die Versiegelungsschicht aus einer Lackschicht, die vorzugsweise in einer Dicke von  
20 etwa 2 bis 10  $\mu\text{m}$  auf den Papierträger aufgedruckt wird. Als Druckverfahren eignet sich hier besonders ein Siebdruckverfahren, vorzugsweise ein Aufdruck mittels eines Flachsiebs. Besonders gute Ergebnisse lassen sich hierbei bei dem Aufdruck einer relativ dicken Lackschicht im Bereich von 2 bis 10  $\mu\text{m}$  erzielen. Eine derartige Lackschicht verhindert sicher das Eindringen von Feuchtigkeit und  
25 hat die nötige Dicke, um als „Gegengewicht“ für das Ausdehnungsverhalten des Folienelements zu wirken. Bevorzugt wird die Dicke der Lackschicht und deren Zusammensetzung so gewählt, dass die Lackschicht in etwa einen Dehnungskoeffizienten besitzt, der dem Dehnungskoeffizienten des Folienelements entspricht. Hierdurch können Aufwölbungen fast vollständig  
30 verhindert werden.

Dabei wird unter dem Begriff „Dehnungskoeffizient“ einerseits der thermische Längenausdehnungskoeffizient  $\alpha$  (linearer Wärmeausdehnungskoeffizient) verstanden. Bei einer Temperaturänderung im Bereich der fensterförmigen Durchbrechung im Träger ändern sich die Längen des Folienelements und der Versiegelungsschicht abhängig vom jeweils zu deren Bildung verwendeten Material. Dehnt sich oder schrumpft somit bei einer Temperaturänderung das Folienelement stärker als die Versiegelungsschicht, führt dies zu einer unerwünschten Verwölbung im Bereich der fensterförmigen Durchbrechung.

- 10 Andererseits wird unter dem Begriff „Dehnungskoeffizient“ weiterhin die Dehnbarkeit des Folienelements und der Versiegelungsschicht verstanden, die über den materialabhängigen Elastizitätsmodul  $E$  beziehungsweise dessen Kehrwert, der DehnungsgröÙe  $1/E$ , vorgegeben ist. Bei einer mechanischen Beanspruchung von Folienelement und Versiegelungsschicht im Bereich der fensterförmigen Durchbrechung, beispielsweise durch ein Falten, Knicken, Zerknüllen oder ähnlichem, werden die Materialien abhängig von ihrem Elastizitätsmodul verformt, wobei ein Überschreiten der Elastizitätsgrenze eines Materials zu einer bleibenden Verformung führt. Wird nun bei im wesentlichen gleichem Krafteintrag in das Folienelement und die Versiegelungsschicht
- 20 beispielsweise die Elastizitätsgrenze des Folienelements früher überschritten als die Elastizitätsgrenze der Versiegelungsschicht, so wird das Folienelement plastisch verformt, während die lediglich elastisch verformte Versiegelungsschicht versucht, in ihren Ausgangszustand zurückzukehren. Dies führt zu unerwünschten, bleibenden Verwölbungen, die bei einer Anpassung des Elastizitätsmoduls des Folienelements an den Elastizitätsmodul der Versiegelungsschicht vermieden werden können.
- 25

- Gemäss eines weiteren bevorzugten Ausführungsbeispiels der Erfindung wird die Versiegelungsschicht mittels einer im Register gegenlaminieren Folie,
- 30 vorzugsweise einer im Register gegenlaminieren Kalt- oder Heissprägefolie, ausgeführt. Die gegenlaminieren Folie besteht hierbei vorzugsweise aus einer Lackschicht und einer Kleberschicht, wobei die Dicke der Lackschicht aus den

bereits weiter oben angegebenen Gründen bevorzugt in dem Bereich von etwa 2 bis 10  $\mu\text{m}$  liegt. Weiter ist es auch möglich, als gegenlamierte Folie eine Folie bestehend aus einer Kleberschicht und einem Folienkörper, beispielsweise einer PET-Folie einer Dicke von 12 bis 16  $\mu\text{m}$ , zu verwenden.

5

Besonders bevorzugt ist es dabei, wenn die gegenlamierte Folie einen Dehnungskoeffizienten besitzt, der in etwa dem Dehnungskoeffizienten des Folienelements entspricht. Wie bereits oben zur Verwendung einer Lackschicht als Versiegelungsschicht beschrieben, wird unter dem Dehnungskoeffizienten einerseits  
 10 der Längenausdehnungskoeffizient und andererseits der Elastizitätsmodul verstanden.

Generell hat sich als vorteilhaft erwiesen, wenn die Versiegelungsschicht einen Dehnungskoeffizienten besitzt, der in etwa dem Dehnungskoeffizienten des  
 15 Folienelements entspricht, insbesondere wobei der Dehnungskoeffizient einem Längenausdehnungskoeffizienten oder einen Elastizitätsmodul entspricht.

Dabei hat sich als vorteilhaft erwiesen, wenn die Versiegelungsschicht einen Längenausdehnungskoeffizienten besitzt, der um nicht mehr als 10%, vorzugsweise  
 20 nicht mehr als 5%, von einem Längenausdehnungskoeffizienten des Folienelements abweicht. Bei einer Temperaturänderung erfährt somit die Versiegelungsschicht in etwa die gleiche Längenänderung wie das Folienelement, so dass keine oder im wesentlichen keine Verwölbung im Bereich der fensterförmigen Durchbrechung des Trägers auftritt. Dies erweist sich insbesondere beim Stapeln von beispielsweise  
 25 Banknoten oder einer Weiterverarbeitung des Trägers in einem automatisierten Verfahren als besonders vorteilhaft, bei dem eine plane Oberfläche erforderlich ist, beispielsweise beim Bedrucken, Prägen oder ähnlichem.

Bevorzugt ist es weiterhin, wenn die Versiegelungsschicht einen Elastizitätsmodul  
 30 aufweist, der um nicht mehr als 10%, vorzugsweise nicht mehr als 5%, von dem Elastizitätsmodul des Folienelements abweicht. Eine derartige Ausbildung von Folienelement und Versiegelungsschicht ermöglicht eine optimale Handhabung des fertiggestellten Sicherheits- oder Wertdokuments. Banknoten werden

üblicherweise auch im Bereich der fensterförmigen Durchbrechungen mechanisch beansprucht, beispielsweise durch Falten. Dies kann bei einer mangelhaften Anpassung des Elastizitätsmoduls der Versiegelungsschicht an den Elastizitätsmodul des Folienelements zu bleibenden Verwölbungen führen, die  
 5 einerseits eine optische Beeinträchtigung der Banknote zur Folge haben und andererseits in Geldautomaten zu technischen Störungen führen können.

Im Folgenden wird die Erfindung anhand von mehreren Ausführungsbeispielen unter Zuhilfenahme der beiliegenden Zeichnungen beispielhaft erläutert:

10

Fig. 1 zeigt eine schematische Darstellung eines erfindungsgemässen Wertdokuments.

15

Fig. 2 zeigt eine schematische Darstellung eines Schnittes durch das Wertdokument nach Fig. 1.

Fig. 3 zeigt eine Detailansicht eines Folienelements, das bei dem Wertdokument nach Fig. 2 Verwendung findet.

20

Fig. 4 zeigt eine schematische Darstellung eines Schnittes durch ein erfindungsgemässes Wertdokument gemäss eines weiteren Ausführungsbeispiels der Erfindung.

25

Fig. 5 zeigt eine schematische Darstellung eines Schnittes durch ein erfindungsgemässes Wertdokument für ein weiteres Ausführungsbeispiel der Erfindung.

Das in Fig. 1 gezeigte Wertdokument stellt eine Banknote dar. Es ist jedoch auch  
 30 möglich, dass dieses Wertdokument ein Scheck, ein Reisescheck, ein Aktien-



oder Software-Zertifikat, ein Sicherheitsdokument, beispielsweise einen Ausweis oder dergleichen, darstellt.

Das Wertdokument nach Fig. 1 weist einen Träger 1 aus einem Papiermaterial  
 5 auf. Bei dem Papiermaterial handelt es sich vorzugsweise um eine für Banknoten verwendete Papierqualität, die in bekannter Weise mit Wasserzeichen, speziellen Aufdrucken und sonstigen Sicherheitselementen versehen sein kann. Derartige weitere Sicherheitselemente bestehen beispielsweise aus einem Stahltiefdruck, aus einem Mikrodruck oder einem reflektiven Sicherheitsmerkmal, beispielsweise  
 10 einem Hologramm oder einem Farbwechselelement.

Der Träger 1 aus einem Papiermaterial besitzt vorzugsweise eine Dicke von etwa 100 µm. Der Träger 1 ist normalerweise bei Herstellung des Wertdokuments Teil einer Papierbahn oder eines Papierbogens, aus dem nach Fertigstellung  
 15 Wertdokumente gemäß Fig. 1 geschnitten werden.

Wie in Fig. 1 gezeigt, weist der Träger 1 mehrere fensterartige Durchbrechungen 31 bis 36 auf. Diese fensterartigen Durchbrechungen können in beliebiger Anordnung und Formgebung im Bereich eines Folienelements 2 angeordnet sein.  
 20 Die Durchbrechungen 31 bis 36 werden hierbei vor Aufbringen des Folienelements 2 in dem Papierbogen mittels eines Stanz- oder Schneidvorganges erzeugt, vorzugsweise mittels üblicher Stanzverfahren, mittels Laser- oder Wasserstrahl-Schneidens. Vor Aufbringen des Folienelements 2 ist es aber auch möglich, in dem Bereich der Oberfläche 2, auf den das Folienelement 2  
 25 aufgebracht werden soll, mittels einer Präge- oder Stanzwalze eine Vertiefung auszuformen, in welche das Folienelement sodann eingelegt wird. Durch das Anbringen einer derartigen Vertiefung lässt sich die Dicke des Wertdokuments 1 reduzieren, es erfolgt eine Glättung des Papiermaterials und das spätere Ablösen des Folienelements wird erschwert.

Das Folienelement 2 hat vorzugsweise streifen- oder fadenförmige Form, vorzugsweise mit einer Streifenbreite im Bereich von 4 bis 30 mm.

Vorzugsweise erstreckt sich das Folienelement 2 hierbei quer über die gesamte Breite oder Länge des Trägers 1, wodurch das Aufbringen des Folienelements 2  
5 aus produktionstechnischer Sicht vereinfacht wird.

Fig. 2 zeigt einen Schnitt durch einen Teilbereich des in Fig. 1 gezeigten  
Wertdokuments im Bereich der Durchbrechungen 35. Fig. 2 zeigt den Träger 1,  
das Folienelement 2 mit einer Dekorlage 22 und einem Trägerfilm 21 sowie eine  
10 Versiegelungsschicht 4, die sich über den Bereich der Ausnehmung 35 erstreckt.

Wie in den Figuren 1 und 2 gezeigt, ist die fensterartige Durchbrechung 35 mittels  
des Folienelements 2 verschlossen, wobei das Folienelement 2 auf der  
Oberfläche des Trägers 1 vollflächig mittels einer Klebeschicht so befestigt ist,  
15 dass das Folienelement fest auf der Oberfläche des Trägers fixiert ist und die  
fensterartigen Durchbrechungen 31 bis 36 allseits überragt, so dass rund um die  
Durchbrechungen 31 bis 36 das Folienelement 2 fest an der Oberfläche des  
Trägers 1 haftet. Wie in Fig. 2 gezeigt, wird das Folienelement 2 hierbei  
vorzugsweise unter Hitze und Druck, beispielsweise mittels einer speziellen  
20 Prägewalze, auf dem Papiermaterial des Trägers 1 fixiert, indem durch die Hitze  
und den Druck die Klebeschicht aktiviert wird. Durch den ausgeübten Druck wird  
gleichzeitig im Bereich des Folienelements eine Vertiefung geschaffen, so dass  
die bereits oben geschilderten Vorteile erzielt werden. Es ist jedoch auch möglich,  
dass das Folienelement 2 mittels eines Kaltprägevorgangs auf dem  
25 Papiermaterial aufgebracht wird und es sich bei der Klebeschicht beispielsweise  
um einen mittels UV-Strahlung aushärtbaren Kleber oder einen kalthärtenden,  
druckempfindlichen Kleber handelt.

Der Aufbau des Folienelements 2 wird nun beispielhaft anhand von Fig. 3  
30 erläutert:

Fig. 3 zeigt das Folienelement 2 mit einem transparenten Trägerfilm 21 und der Dekorlage 22.

Der Trägerfilm 21 besteht aus einer PET- oder BOPP-Folie einer Schichtdicke von 10 bis 50  $\mu\text{m}$ . Die Funktion des Trägerfilms 21 besteht hierbei darin, für die notwendige Stabilität für die Überbrückung der Durchbrechungen 31 bis 36 zu sorgen, so dass die vorzugsweise zu wählende Dicke der Trägerfolie 21 im wesentlichen von der Breite der Durchbrechungen 31 bis 36 bestimmt wird. Bei geeigneter Wahl der Schichten der Dekorlage 22 und der Versiegelungsschicht 4 ist es hierbei jedoch auch möglich, dass der Verbund dieser Schichten bereits über die notwendige mechanische Stabilität verfügt, so dass auf den Trägerfilm 21 verzichtet werden kann.

Die Dekorlage 22 weist in dem in Fig. 3 gezeigten Ausführungsbeispiel eine Haftvermittlerschicht 23, eine erste Lackschicht 24, eine optische Trennschicht 25 und eine Klebeschicht 26 auf.

Die Haftvermittlerschicht 23 hat eine Stärke im Bereich von 0,2 bis 2  $\mu\text{m}$  und wird auf den Trägerfilm 21 mittels eines Druckverfahrens aufgebracht. Unter Umständen kann auf die Haftvermittlerschicht 23 auch verzichtet werden, falls bereits eine ausreichende Haftung zwischen dem Trägerfilm 21 und der ersten Lackschicht 24 erreicht wird oder falls auf den Trägerfilm 21 verzichtet wird.

Bei der ersten Lackschicht 24 handelt es sich um eine Replizierlackschicht bestehend aus einem thermoplastischen oder vernetzten Polymer, in das mittels eines Replizierwerkzeuges unter Einwirkung von Hitze und Druck eine diffraktive Struktur 27 repliziert wird.

Beispielsweise kann als Lack für die erste Lackschicht 24 ein Lack folgender Zusammensetzung verwendet werden, der ganzflächig mit einem Flächengewicht von etwa 2,2  $\text{g/m}^2$  nach Trocknung aufgebracht wird:

Zusammensetzung:Gewichtsanteile:

	hochmolekulares PMMA-Harz	2000
	Silikonalkyd ölfrei	300
5	nichtionisches Netzmittel	50
	Niedrigviskose Nitrocellulose	750
	Methylethylketon	4200
	Toluol	2000
	Diacetonalkohol	2500

10

Nach Trocknen des Lacks, beispielsweise in einem Trockenkanal bei einer Temperatur von 100 bis 120 °C, wird die diffraktive Struktur 27 mittels einer Prägematrize eingeprägt.

15

Anschliessend wird die optische Trennschicht 25 auf die erste Lackschicht 24 aufgebracht. Bei der optischen Trennschicht 24 kann es sich hierbei um ein transparentes Material handeln, das sich in seinem Brechungsindex deutlich von dem Brechungsindex der Lackschicht 24 unterscheidet, so dass die diffraktive Struktur 27 ein transparentes Sicherheitsmerkmal bereitstellt. Weiter ist es

20 möglich, als optische Trennschicht 25 eine Metallschicht vollflächig oder partiell auf die erste Lackschicht 24 aufzubringen.

25

Als Material für eine derartige Metallschicht kann beispielsweise Aluminium, Chrom, Gold oder Silber oder eine Legierung dieser Materialien, verwendet werden. Die Metallisierung wird hierbei vorzugsweise mittels Bedampfen oder Sputtern auf die erste Lackschicht 24 aufgebracht. Anstelle einer Metallisierung ist es auch möglich, eine HRI- oder LRI-Schicht (HRI = High Refraction Index; LRI = Low Refraction Index) vollflächig oder partiell auf die erste Lackschicht 24 aufzubringen.

Die HRI- oder LRI-Schicht besteht vorzugsweise aus einem geeigneten Dielektrikum, z.B.  $\text{TiO}_2$  oder  $\text{ZnS}$  (für HRI) oder  $\text{MgF}_2$  (für LRI).

Die diffraktive Struktur 27 generiert im Bereich der Durchbrechung 35 ein transmissives, beugungsoptisch wirkendes Sicherheitselement, beispielsweise ein Hologramm oder Kinegramm. Es ist hierbei auch möglich, anstelle des oben beschriebenen Sicherheitsmerkmals oder zusätzlich zu diesem Sicherheitsmerkmal in dem Bereich der Durchbrechung 35 ein oder mehrere der folgenden Sicherheitsmerkmale in der Dekorlage 22 zu implementieren:

10

Im Bereich der Durchbrechung 35 kann ein Dünnschicht-System oder eine Farbschicht mit Dünnschicht-Pigmenten oder einem cholesterischen Flüssigkristall-Material vorgesehen sein, die einen blickwinkelabhängigen Farbverschiebungseffekt generieren und so dem Betrachter als

15 Sicherheitsmerkmal ein Farbwechselelement zur Verfügung stellen. Ein derartiges Dünnschicht-System besteht beispielsweise aus einem Schichtverbund mit einer Absorptionsschicht, einer  $\lambda/2$ -Schicht als Distanzschicht und einer Schicht, deren Brechungsindex sich von dem Brechungsindex der Distanzschicht unterscheidet. Es ist jedoch auch möglich, ein derartiges Dünnschicht-System aus einer Abfolge von hoch- und niedrigbrechenden Schichten aufzubauen, 20 beispielsweise aus drei bis neun oder zwei bis zehn solcher Schichten. Je höher die Anzahl der Schichten ist, um so schärfer lässt sich die Wellenlänge für den Farbwechseleffekt einstellen. Beispiele üblicher Schichtdicken der einzelnen Schichten derartiger Dünnschicht-Systeme und Beispiele von Materialien, die 25 für die Schichten eines derartigen Dünnschicht-Systems prinzipiell verwendbar sind, werden beispielsweise in WO 01/03945, Seite 5/ Zeile 30 bis Seite 8/ Zeile 5, offenbart.

Die Dekorlage 22 kann im Bereich der Durchbrechung 35 weiter eine 30 Polarisierungsschicht aufweisen, die beispielsweise aus einer Schicht von orientierten und vernetzten Flüssigkristall-Polymeren besteht. Hierdurch wird ein weiteres Sicherheitsmerkmal in dem Bereich der Durchbrechung 35 bereitgestellt.

- Die Dekorlage 22 kann weiter ein oder mehrere Farbschichten aufweisen, die lumineszierende, insbesondere UV- oder IR-fluoreszierende Pigmente aufweisen, die beispielsweise in musterförmiger Form angeordnet sind und als weiteres
- 5 Sicherheitsmerkmal dienen können.

- Die Dekorlage 22 kann weiter ein oder mehrere Farbschichten mit einem Sicherheitsaufdruck, beispielsweise einer Mikroschrift, aufweisen oder ein oder mehrere musterförmig demetallisierte Schichten aufweisen, die ein weiteres
- 10 Sicherheitsmerkmal in dem Bereich der Durchbrechung 35 bilden.

- Es ist hierbei möglich, beliebige Kombinationen der oben beschriebenen Sicherheitsmerkmale in dem Bereich der Durchbrechung 35 in der Dekorlage 22 zu implementieren.

15

Die Kleberschicht 26 besitzt eine Dicke im Bereich von 5 bis 6  $\mu\text{m}$  und besteht aus einem thermisch aktivierbaren Kleber. Beispielsweise ist für die Kleberschicht 26 ein Kleber mit folgender Zusammensetzung verwendbar:

20	<u>Zusammensetzung:</u>	<u>Gewichtsanteile:</u>
	Toluol	2000 g
	Aceton	2100 g
	Hochmolekulares Ethylmethacrylat      TG 60 °C	300 g
	Methacrylatcopolymer                      TG 40 – 80 °C	700 g
25	Thermoplastisches Polyvinylacetat      TG 80 - 83 °C	200 g
	Ethanol	2100 g
	Hochdisperse Kieselsäure	100 g

Dieser Kleber wird beispielsweise mit einem Linienraster mit 60 L/cm und einem Auftragsgewicht von 5-6 g/m<sup>2</sup> auf die darunter liegende Schicht der Dekorage 22 aufgetragen.

5

Auf die dem Folienelement 2 gegenüberliegende Seite des Trägers 1 wird in dem Bereich des Folienelements 2 nach der Fixierung des Folienelements 2 eine Versiegelungsschicht 4 mittels eines Druckverfahrens aufgebracht.

- 10 Hierbei ist es von besonderer Bedeutung, dass die Versiegelungsschicht 4 zumindest im Bereich der Durchbrechungen 31 bis 36 des Trägers 1 nach dem Verschliessen dieser Durchbrechungen mittels des Folienelements 2 auf die dem Folienelement 2 gegenüberliegende Seite des Trägers 1 aufgebracht wird. Durch das Aufbringen der Versiegelungsschicht 4 in diesem Bereich werden die
- 15 Schnittkanten des Papierträgers 1 gegenüber dem Eindringen von Feuchtigkeit versiegelt, die noch offenliegende Kleberschicht des Folienelements 2 versiegelt sowie die fensterförmigen Durchbrechungen mechanisch stabilisiert.

- Wie in Fig. 2 gezeigt, ist es weiter vorteilhaft, die Versiegelungsschicht 4 in einem,
- 20 den Bereich des Folienelements 2 leicht überdeckenden Bereich auf der dem Folienelement 2 gegenüberliegenden Seite des Trägers 1 aufzubringen und so im gesamten Bereich des Folienelements 2 für eine mechanische Stabilisierung sowie eine Versiegelung des Papiermaterials gegenüber eindringender Feuchtigkeit zu sorgen.

25

- Die Versiegelungsschicht 4 kann auf den Träger 1 durch Drucken, Giessen, Aufsprühen oder Aufspritzen aufgebracht werden. Bevorzugt erfolgt das Aufbringen der Versiegelungsschicht 4 mittels eines Siebdruckverfahrens, da sich
- 30 mittels eines derartigen Verfahrens relativ dicke Lackschichten mit ausreichender Genauigkeit auf den Träger 1 aufbringen lassen. Damit die Versiegelungsschicht 4 ein mechanisches Gegenstück zu dem Folienelement 2 bilden kann, ist eine

gewisse Schichtstärke der Lackschicht erforderlich. Die Versiegelungsschicht 4 besteht deshalb aus einer Lackschicht einer Dicke von 2 bis 10  $\mu\text{m}$ , deren Dehnungskoeffizient in etwa dem Dehnungskoeffizient des Folienelements 2 entspricht. Auf diese Weise können Durchwölbungen im Bereich des  
 5 Folienelements 2 bei Veränderung der Umgebungsbedingungen wie Feuchtigkeit und Temperatur oder mechanischer Belastung weitgehend vermieden werden.

Als Lack zur Bildung der Versiegelungsschicht 4 können prinzipiell lösungsmittelhaltige 2K-Lacke (2K = Zweikomponenten), wässrige Dispersionen  
 10 und UV-Lacke mit hohem Festkörperanteil verwendet werden. Als Lack für die Versiegelungsschicht 4 kann hierbei ein transparenter Lack oder auch ein farbiger Lack verwendet werden. Auch ist es möglich, die Versiegelungsschicht 4 aus verschiedenfarbigen Aufdrucken zusammen zu setzen, die beispielsweise jeweils im Halbton auslaufen. Weiter sollte es sich bei dem für die Versiegelungsschicht 4  
 15 verwendeten Lack um einen überdruckbaren Lack handeln, d.h. um einen Lack der nicht zu stark vernetzt ist, so dass Druckfarbe an ihm haften kann.

Als Lack für die Versiegelungsschicht 4 wird so beispielsweise ein Lack der folgenden Zusammensetzung verwendet:

20	<u>Zusammensetzung:</u>	<u>Gewichtsanteile:</u>
	Cyclohexanon	2800 g
	Xylol	1400 g
	Ethylen-Vinylacetat Copolymer	TG 65 – 70 °C
	PVC-Copolymer	TG 75 – 80 °C
25	PMMA	TG 115 °C
	Hochdisperse Kieselsäure	50 g
	Entschäumer auf Silikonbasis	15 g



Dieser Lack wird mittels eines Flachsiebs 77 T beschichtet mit Direktemulsion auf die Trägerschicht 1 in dem oben bezeichneten Dickenbereich von 2 bis 10  $\mu\text{m}$  und einem Auftragsgewicht aufgedruckt, mittels dem eine Schichtdicke in dem oben bezeichneten Schichtdickenbereich erzielbar ist.

5

Nach dem Aushärten bzw. Vernetzen des Lackes der Versiegelungsschicht 4 wird die Versiegelungsschicht 4 und/oder das Folienelement 2 zumindest bereichsweise überdruckt, wodurch ein weiterer Sicherheitszuwachs erzielt wird. Die Überdruckung erfolgt hierbei vorzugsweise mittels Stahlstich.

10

Anhand der Figuren 4 und 5 werden nun weitere Ausführungsbeispiele der Erfindung erläutert, bei denen die Versiegelungsschicht 4 von einer gegenlaminierten Folie gebildet wird.

15 Fig. 4 zeigt den Träger 1, das Folienelement 2 mit dem Trägerfilm 21 und der Dekorlage 22, die Durchbrechung 35 und eine Versiegelungsschicht 5, die von einer gegenlaminierten Folie bestehend aus einem Trägerfilm 52 und einer Kleberschicht 51 besteht.

20 Der Träger 1 und das Folienelement 2 sind wie nach den Figuren 1 bis 3 beschrieben ausgeformt.

Die Kleberschicht 51 besteht aus einem durch Druck oder Hitze aktivierbaren Kleber oder auch aus einem UV-härtbaren Kleber. Beispielsweise wird die  
25 Kleberschicht 51 von dem für die Kleberschicht 26 des Folienelements 2 nach Fig. 3 verwendeten Kleber gebildet.

Die Folie 5 wird vorzugsweise nach Art einer Heiss- oder Kaltprägefolie vorgefertigt und sodann unter Einsatz von Druck und Hitze oder unter Einsatz von

Druck und UV-Bestrahlung auf die dem Folienelement 2 gegenüberliegende Seite auflaminiert.

Bei dem Trägerfilm 5 handelt es sich um eine transparente PET- oder BOPP-Folie  
5 einer Schichtdicke im Bereich von 12 bis 16  $\mu\text{m}$ .

Bei dem Ausführungsbeispiel nach Fig. 5 wird anstelle der Folie 5 eine Folie 6 auf die dem Folienelement gegenüberliegende Seite des Trägers 1 aufgebracht. Die Folie 6 besteht aus einer Kleberschicht 61 und einer Schutzlackschicht 62, die  
10 vorzugsweise eine Dicke im Bereich von 2 bis 12  $\mu\text{m}$  besitzt. Die Folie 6 wird vorzugsweise als Teil einer Übertragungslage einer Kalt- oder Heissprägefolie auf den Träger 1 aufgebracht. Als Kleber für die Kleberschicht 61 können die für die Kleberschicht 26 des Folienelements 2 verwendeten Kleber eingesetzt werden.

15 Die Schutzlackschicht 62 ist transparent und kann etwa wie folgt zusammengesetzt sein:

<u>Zusammensetzung:</u>	<u>Gewichtsanteile:</u>
Methylethylketon	300
20 Ethylacetat	170
Cyclohexanon	100
Hydroxyfunktionelles Acrylat (60 % in Xylol/EPA, OH-Zahl 140)	200
Cellulosenitrat (niedrigviskos, 65 % in Alkohol)	80
Aromatisches Isocyanat (50 % in Ethylacetat, NCO-Gehalt 8 %)	150

25

Es ist hierbei auch möglich, dass auf dem Trägerfilm 62 der Folie 5 oder auf der Schutzlackschicht 62 der Folie 6 weiter eine Haftvermittlerschicht aufgebracht ist, die ein späteres Überdrucken der Versiegelungsschicht erleichtert.

Patentansprüche -:

5

1. Sicherheits- und/oder Wertdokument, insbesondere Banknote, mit einem Träger  
(1) aus einem Papiermaterial und einem insbesondere streifen- oder  
fadenförmigen Folienelement (2), das ein oder mehrere optische  
Sicherheitsmerkmale aufweist, wobei der Träger (1) ein oder mehrere  
fensterförmige Durchbrechungen (31, 32, 33, 34, 35, 36) aufweist, die mittels des  
Folienelements (2), das die Durchbrechungen (31 bis 36) allseitig überragt,  
verschlossen sind,  
dadurch gekennzeichnet ,  
dass auf die dem Folienelement (2) gegenüberliegende Seite des Trägers (1) aus  
einem Papiermaterial eine die Fläche des Folienelements zumindest im Bereich  
der Durchbrechungen (31 bis 36) bedeckende Versiegelungsschicht (4, 5, 6)  
aufgebracht ist.
2. Sicherheits- und/oder Wertdokument nach Anspruch 1,  
dadurch gekennzeichnet ,  
dass die Versiegelungsschicht (4, 5, 6) die Fläche des Folienelements (2)  
zumindest zu 80 % bedeckt.
3. Sicherheits- und/oder Wertdokument nach einem der vorhergehenden  
Ansprüche,  
dadurch gekennzeichnet ,  
dass die Fläche der Versiegelungsschicht (4) 100 bis 120 % der Fläche des  
Folienelements (2) besitzt.
4. Sicherheits- und/oder Wertdokument nach einem der vorhergehenden  
Ansprüche,  
dadurch gekennzeichnet ,  
dass die Versiegelungsschicht (4, 5, 6) transparent ist.

35

5. Sicherheits- und/oder Wertdokument nach einem der vorhergehenden Ansprüche,  
dadurch gekennzeichnet ,  
dass die Versiegelungsschicht (4, 5, 6) und/oder das Folienelement (2) zumindest  
5 bereichsweise mit einem Aufdruck überdruckt ist/sind.
6. Sicherheits- und/oder Wertdokument nach einem der vorhergehenden Ansprüche,  
dadurch gekennzeichnet ,  
10 dass die Versiegelungsschicht (4) aus einer Lackschicht, vorzugsweise einer Dicke im Bereich von 2 bis 10  $\mu\text{m}$ , besteht.
7. Sicherheits- und/oder Wertdokument nach Anspruch 6,  
dadurch gekennzeichnet ,  
15 dass die Versiegelungsschicht (4) mittels eines Siebdruckverfahrens, vorzugsweise mittels eines Flachsiebs, auf den Träger (1) aufgedruckt ist.
8. Sicherheits- und/oder Wertdokument nach einem der Ansprüche 6 oder 7,  
dadurch gekennzeichnet ,  
20 dass die Lackschicht einen Dehnungskoeffizienten besitzt, der in etwa dem Dehnungskoeffizienten des Folienelements (2) entspricht.
9. Sicherheits- und/oder Wertdokument nach einem der Ansprüche 1 bis 5,  
dadurch gekennzeichnet ,  
25 dass die Versiegelungsschicht aus einer im Register gegenlaminieren Folie (5, 6), vorzugsweise einer im Register gegenlaminieren Kalt- oder Heissprägefolie besteht.
10. Sicherheits- und/oder Wertdokument nach Anspruch 9,  
30 dadurch gekennzeichnet ,  
dass die gegenlaminieren Folie (6) eine Klebeschicht (61) und eine Lackschicht (62) aufweist.

11. Sicherheits- und/oder Wertdokument nach Anspruch 9,  
dadurch gekennzeichnet ,  
dass die gegenlaminierter Folie (5) eine Klebeschicht (51) und einen Folienkörper  
(52), insbesondere bestehend aus einer PET-Folie einer Dicke von 12 bis 16 µm,  
5 aufweist.
12. Sicherheits- und/oder Wertdokument nach einem der Ansprüche 9 bis 11,  
dadurch gekennzeichnet ,  
dass die gegenlaminierter Folie (5, 6) einen Dehnungskoeffizienten besitzt, der in  
10 etwa dem Dehnungskoeffizienten des Folienelements (2) entspricht.
13. Sicherheits- und/oder Wertdokument nach einem der vorhergehenden  
Ansprüche,  
dadurch gekennzeichnet ,  
15 dass die Versiegelungsschicht (4) einen Dehnungskoeffizienten besitzt, der in  
etwa dem Dehnungskoeffizienten des Folienelements (2) entspricht,  
insbesondere der Längenausdehnungskoeffizienten und/oder das  
Elastizitätsmodul des Folienelements (2) in etwa dem der Versiegelungsschicht  
(4) entspricht.  
20
14. Sicherheits- und/oder Wertdokument nach Anspruch 13,  
dadurch gekennzeichnet ,  
dass die Versiegelungsschicht (4) einen Längenausdehnungskoeffizienten  
besitzt, der um nicht mehr als 10%, vorzugsweise nicht mehr als 5%, von einem  
25 Längenausdehnungskoeffizienten des Folienelements (2) abweicht.
15. Sicherheits- und/oder Wertdokument nach einem der Ansprüche 13 oder 14,  
dadurch gekennzeichnet ,  
dass die Versiegelungsschicht (4) einen Elastizitätsmodul aufweist, der um nicht  
30 mehr als 10%, vorzugsweise nicht mehr als 5%, von dem Elastizitätsmodul des  
Folienelements (2) abweicht.

5

**Zusammenfassung -:**

Die Erfindung betrifft ein Sicherheits- und/oder Wertdokument, insbesondere eine  
10 Banknote. Das Sicherheits- und/oder Wertdokument weist einen Träger (1) aus  
einem Papiermaterial und ein insbesondere streifen- oder fadenförmiges  
Folienelement (2) auf, das ein oder mehrere optische Sicherheitsmerkmale enthält.  
Der Träger (1) besitzt ein oder mehrere fensterförmige Durchbrechungen (35), die  
mittels des Folienelements (2), das die Durchbrechungen allseitig überragt,  
15 verschlossen sind. Auf die dem Folienelement (2) gegenüberliegende Seite des  
Trägers (1) aus einem Papiermaterial ist eine die Flächen des Folienelements (2)  
zumindest im Bereich der Durchbrechungen bedeckende Versiegelungsschicht (4)  
aufgebracht.

20